

Vorläufige Evaluationsergebnisse aus dem Projekt "Forschungsdialog: System Erde"

Die im Projekt „Forschungsdialog: System Erde“ entwickelten Unterrichtsmaterialien werden im Unterricht erprobt und systematisch evaluiert. Wichtige Indikatoren für die Qualität von Unterrichtsmaterialien sind der Wissens- und der Interessenzuwachs der Schülerinnen und Schüler. Zusätzlich wird im Projekt „System Erde“ untersucht, ob es den Schülern und Schülerinnen mit den entwickelten Materialien gelingt, eine Systemkompetenz zu entwickeln. Diese wird als Fähigkeit definiert, kompetent mit den vernetzten und komplexen Strukturen neuer Systeme umzugehen. Gerade der geowissenschaftliche Unterricht eignet sich für die Förderung von Systemkompetenz im entscheidenden Maße. Durch die hohe Verflechtung mit den naturwissenschaftlichen Fächern Biologie, Chemie und Physik begegnen den Schülern und Schülerinnen viele komplexe Systeme (z.B. Klimasystem oder Kohlenstoffkreislauf), so dass sie den Umgang

mit Systemen erlernen können. Dabei beschränkt sich die Systemkompetenz nicht allein auf die Naturwissenschaften, sondern sie hilft auch, komplexe Systeme des Alltags (z.B. Sozialversicherungssystem) besser nachvollziehen zu können. Um eine Vergleichsbasis zu haben, werden Klassen mit "System Erde"-Unterricht Kontrollklassen gegenübergestellt, die mit anderen Materialien aber zu vergleichbaren Themen unterrichtet worden sind. Im Anschluss der Unterrichtseinheit wird in diesen Klassen ein Fragebogen an die Schülerinnen und Schüler verteilt. Die vorläufige Auswertung dieser Fragebögen ist vielversprechend. Beim Vergleich zwischen fünf „System Erde“-Klassen (82 Personen) und vier Kontrollklassen (80 Personen), schneiden die „System Erde“-Klassen auf nahezu allen Indikatoren besser ab als die Kontrollklassen.

Kennzeichen von Interesse am Unterricht

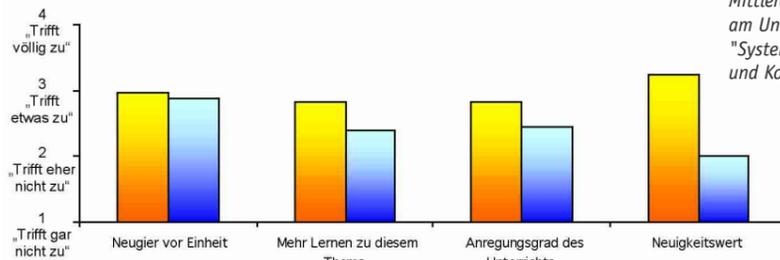


Abbildung 1: Mittleres Ausmaß an Interesse am Unterricht von "System Erde"-Klassen (orange) und Kontrollklassen (blau)

Wie aus Abbildung 1 ersichtlich unterscheiden sich „System Erde“-Klassen kaum von Kontrollklassen hinsichtlich ihrer Neugier vor Beginn der Unterrichtseinheit. Bei den anderen Indikatoren sind die Unterschiede jedoch statistisch bedeutsam. Schülerinnen und Schüler mit System-Erde-Unterricht

möchten noch mehr zu dem Thema lernen, sie fühlen sich von dem Unterricht stärker angespornt und berichten stärker von einem hohen Neuigkeitswert des Unterrichts als die Schülerinnen und Schüler aus den Kontrollklassen.

Wissenszuwachs

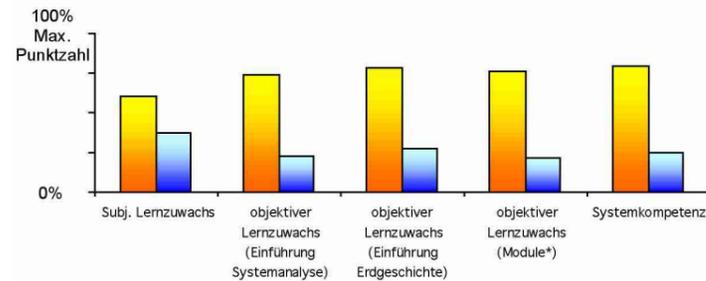


Abbildung 2: Mittleres Ausmaß an subjektivem und objektivem Lernzuwachs von "System Erde"-Klassen (orange) und Kontrollklassen (blau)

* Die Werte in den Wissenstests aus den verschiedenen erprobten Unterrichtsmodulen wurden zu einem Wert zusammengefasst.

Auch die Werte für das Ausmaß des Wissenszuwachses (Abbildung 2) zeigen ein eindeutiges Bild zugunsten des „System Erde“-Unterrichts. Der subjektive und der objektive Lernzuwachs ist für alle Bereiche in den „System Erde“-Klassen größer als in den Kontrollklassen. Auch das Ziel, durch „System Erde“-Unterricht die Systemkompetenz zu

fördern, kann als gelungen angesehen werden. Insgesamt stimmen daher diese Ergebnisse optimistisch und geben ein eindeutiges Signal, dass das Projekt „Forschungsdialog: System Erde“ mit seinem Konzept und seiner Materialgestaltung auf dem richtigen Weg ist.

PROJEKTGRUPPE und PARTNER

Wissenschaftler/innen im Projekt:

Dr. M. Fischer,
Dr. S. Hlawatsch (Koordination),
Dr. M. Lücken,
Dr. K. Rieck,
Dr. F. Siemer,
C. Sommer,
M. Thiele

Wissenschaftler/innen des Leibniz Institutes für die Pädagogik der Naturwissenschaften und der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Beiträge):

Dr. U. Bosler,
Dr. W. Bünder,
Prof. Dr. R. Demuth,
Dr. J. Doll,
Prof. Dr. M. Euler,
Dr. K.-H. Hansen,
Prof. Dr. W. Hassenpflug (CAU),
A. Lauströer,
Dr. E. R. Lucius,
M. Lüdke,
Prof. Dr. I. Parchmann,
R. Schweigert,

Projektleitung:

Prof. Dr. H. Bayrhuber

Lehrkräfte:

U. Baumann, Delmenhorst (Chemie, Geographie);
Dr. H. Dimpfl, Erlangen (Geographie);
Dr. R. Fischer, Bielefeld (Chemie);
H. Gudjons, Bremen (Mathematik, Physik);
H.-U. Hedtke, Kiel (Primarstufe);
M. Heinecke-Herzog, Bremen (Mathematik, Physik);
B. Ihring, Gelsenkirchen (Primarstufe);
Dr. E. Lipkow, Kiel (Biologie, Chemie);
Dr. J. Naroska, Frankfurt/Oder (Physik, Astronomie);
C. Queisser, Bad Segeberg (Biologie, Chemie);
D. Reimers, Kiel (Primarstufe);
K.-H. Starke, Kassel (Biologie, Chemie);
S. Venke, Berlin (Chemie, Biologie);
Dr. A. Wenzel, Bielefeld (Geologie)

Partner des Forschungsdialoges:

Alfred Wegener Institut, Bremerhaven;
Bundesanstalt für Geologie und Rohstoff, Hannover;
Bundesanstalt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg;
Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg;
Deutsches Museum, München;
GeoForschungsZentrum, Potsdam;
GEOMAR-Forschungszentrum, Kiel;
GKSS-Forschungszentrum, Geesthacht;
Institut für Geowissenschaften, Hamburg;
Institut für Geowissenschaften, Kiel;
Institut für Meereskunde, Kiel;
Institut für Ostseeforschung, Warnemünde;
MARUM, Universität Bremen;
Max-Planck-Institut für Biologie, Bremen;
Max-Planck-Institut für Meteorologie, Hamburg;
Terra Mare, Wilhelmshaven;
Universität Duisburg: Dr. Karl-Heinz Otto;
Universität Eichstätt: Prof. Dr. Ingrid Hemmer;
Universität Münster: Prof. Dr. Michael Hemmer;
Universitätssternwarte München;
Zentrum für Marine Tropenökologie, Bremen

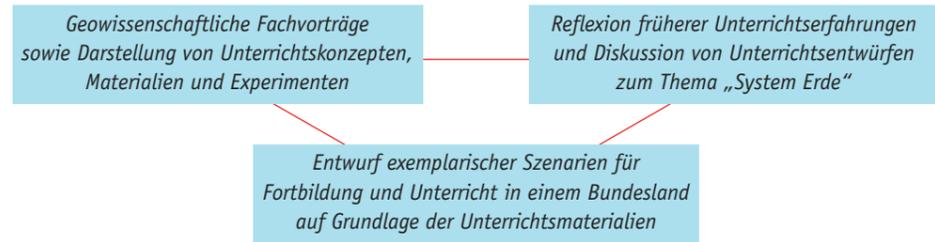
NEWSletter

System Erde

Lehrerfortbildung zum Thema System Erde

Im Rahmen des Projektes „Forschungsdialog: System Erde“ werden geowissenschaftliche Inhalte für den Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern und in der Geographie didaktisch aufbereitet. Die Materialien fördern die fachübergreifende bzw. fächerverbindende Bearbeitung der Themen, den Einsatz neuer Medien und die Zusammenarbeit zwischen geowissenschaftlichen Forschungseinrichtungen und Schulen. Die praktische Umsetzung dieses Konzeptes wird durch Fortbildungsveranstaltungen

unterstützt, in denen fachwissenschaftlich Vorträge zu aktuellen geowissenschaftlichen Themen, häufig mit regionalen Bezügen, angeboten und Unterrichtsmaterialien zu diesen Themen bearbeitet werden. Adressaten sind Lehrkräfte, Fortbildner und Vertreter der Bildungsverwaltung. Dabei werden die vorgelegten Unterrichtsentwürfe auf der Basis der Unterrichtserfahrung der Teilnehmer/innen diskutiert und es werden Szenarien für den Unterricht bzw. für weitere Fortbildungsveranstaltungen entworfen:



Diese Fortbildungsveranstaltungen werden vom Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften in Zusammenarbeit mit dem Koordinierungsbüro Geotechnologien in Potsdam und den Lehrerfortbildungsinstitutionen der jeweiligen Länder ausgerichtet.

Das Fortbildungskonzept wurde bisher in sechs Bundesländern realisiert und evaluiert. Dabei zeigte sich, dass der modulare Aufbau der Materialien des Projektes „System Erde“ von zentraler Bedeutung für die Implementation geowissenschaftlicher Themen in den Schulen ist. Er erlaubt die flexible Anpassung bzw. Erweiterung verfügbarer Materialien an die Lehrpläne und Fächerstrukturen, an die didaktischen Orientierungen der Lehrkräfte und an die Bedürfnisse und Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler. Die Strategien der schulischen Umsetzung reichen dabei von einer "Improvisation", bei der "System Erde" den Lehrkräften nur erste Anregungen für weitgehend eigenständige Unterrichtsentwicklungen liefert, über eine gezielte Anpassung an bestehende Lehrpläne, verfüg-

baren Ressourcen und spezifischen Zielsetzungen, bis hin zu einer zielgetreuen Realisierung in der Klasse. Eine Aufgabe der Begleitforschung besteht darin, solche Umsetzungsstrategien herauszufinden, die sowohl lokale Bedingungen für die Implementation als auch die zentralen Ziele des Ansatzes von System Erde berücksichtigen.



LEIBNIZ-INSTITUT FÜR DIE PÄDAGOGIK DER NATURWISSENSCHAFTEN AN DER UNIVERSITÄT KIEL

IPN

- S.1 Lehrerfortbildung zum Thema System Erde
- S.2 Naturwissenschaftliche Inhalte im Kontext der Geowissenschaften
- S.3 Aufbau und Funktion der CD-Rom des Projektes System Erde
- S.4 Evaluationsergebnisse aus dem Projekt "Forschungsdialog: System Erde"

Aktuelles

Lehrkräfte für die Erprobung gesucht

Sekundarstufe II

Für die Erprobung der Unterrichtseinheiten: „Einführungseinheit“, „Gesteinskreislauf“, „Erdbeben und Wellen“, „Treibhauseffekt“, „Gashydrate“, „Kohlenstoff und Gestein“, „Klimasystem“, „Konvektion in allen Sphären“ sowie „Entstehung des Lebens“ suchen wir noch Lehrkräfte aus dem gesamten Bundesgebiet.

Kontakt:

Dr. Sylke Hlawatsch
Tel.: 0431/8803131
hlawatsch@ipn.uni-kiel.de
http://systemerde.ipn.uni-kiel.de

Primarstufe

Für die Erprobung und Evaluation der als Module einsetzbaren Sachbuchkapitel: "Teich", "Landschaftsformen", "Vulkanismus", "Wetter", "Garten" und "Astronomie" werden Lehrkräfte aus dem gesamten Bundesgebiet gesucht, die Interesse haben diese Materialien im Unterricht einzusetzen.

Kontakt:

Dr. Miriam Fischer
fischer@ipn.uni-kiel.de
Tel.: 0431/8803134
http://systemerde.ipn.uni-kiel.de

Impressum

Redaktion: Dr. Frank Siemer · Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) · Olshausenstraße 62 · 24098 Kiel
Tel. 0431-880-3104 · Fax 0431-880-2633 · e-mail: siemer@ipn.uni-kiel.de

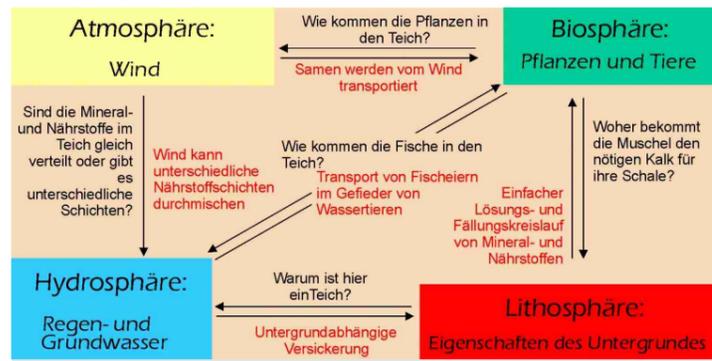
Satz, Gestaltung, Herstellung: K2-Werbung GmbH · Semperstraße 26 · 45138 Essen · Tel. 0201-8965583 · http://www.k2-werbung.de · e-mail: info@k2-werbung.de

Forschungsdialog: System Erde - Primarstufe

Naturwissenschaftliche Inhalte im Kontext der Geowissenschaften

Mit den Arbeiten für die Primarstufe entstehen ein Sachbuch für die Schülerhand und Begleitmaterialien für die Lehrkräfte. Die 12 Kapitel des Sachbuches sind modular aufgebaut und die Begleitinformationen bieten für die einzelnen Kapitel Sachinformationen und didaktische Hinweise sowie Arbeitsaufträge zum Einsatz im Unterricht für die Lehrkräfte. Somit wird den Lehrerinnen und Lehrern die Möglichkeit gegeben, sich in die zum Teil neuen Inhalte und deren systemische Verknüpfung einzuarbeiten.

In überwiegend bildlicher Darstellung wird auf der jeweils ersten Doppelseite der Kapitel des Sachbuches in die Inhalte eingeführt und diese auf der folgenden Doppelseite vertieft. Die dritte Doppelseite stellt das Thema des Kapitels in Bezug zum Menschen dar. Bei dem Einsatz der Materialien im Unterricht stehen handlungsorientierte Zugänge der Inhalte im Vordergrund, die naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen vermitteln. Zentrales Ziel ist es dabei, dass die Schülerinnen und Schüler unterschiedliche Systeme in ihren Dimensionen und mit den jeweiligen wechselwirkenden Elementen und den Grenzen erkennen. Dazu sollen in jedem Kapitel systemische Aspekte durch Kreisläufe oder Prozesse, die möglichst viele der vier Sphären Atmosphäre, Biosphäre, Hydrosphäre und Lithosphäre miteinander verbinden, dargestellt werden. Die Abbildung zeigt die Umsetzung des Sphärenbegriffs für die Grundschule und symbolisiert die Verknüpfung zum System Erde.



Schematische Darstellung möglicher Beziehungen im Modellsystem Teich, zur Verknüpfung der vier Sphären.

Veranstaltungen des Forschungsdialogs: System Erde im Jahr 2004

04.02.2004
Lehrerfortbildungsveranstaltung zum Thema Fossilien am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel (IPN) in Zusammenarbeit mit dem IQSH

04.02.-06.02.2004
Lehrerfortbildungsveranstaltung für Multiplikatoren in Wittenbeck (Mecklenburg Vorpommern) in Zusammenarbeit mit dem Landesinstitut für Schule und Ausbildung, Mecklenburg-Vorpommern (L.I.S.A.) und dem Koordinationsbüro Geotechnologien (Dr. Stroink).
Thematik: Dynamische Erde, Stoffkreisläufe

11.03.-13.03.2004
13. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts e.V. (GDSU) an der Universität Potsdam: "Zwischen Grundlagenforschung und Unterrichtspraxis - Erwartungen an die Didaktik des Sachunterrichts".
Vorstellung von Unterrichtsmaterialien des Projektes System Erde zum Thema Astronomie in der Grundschule

31.03.2004
Lehrerfortbildungsveranstaltung zum Thema Landschaftsformen am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel (IPN) in Zusammenarbeit mit dem IQSH.

21.04.-23.4.2004
Lehrerfortbildungsveranstaltung für Multiplikatoren in Baden-Württemberg in Zusammenarbeit mit der Landesakademie für Fortbildung und Personalentwicklung an Schulen und dem Koordinationsbüro Geotechnologien (Dr. Stroink).
Thematik: Dynamische Erde, Stoffkreisläufe

28.04.2004
Lehrerfortbildungsveranstaltung zum Thema Vulkane am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel (IPN) in Zusammenarbeit mit dem IQSH.

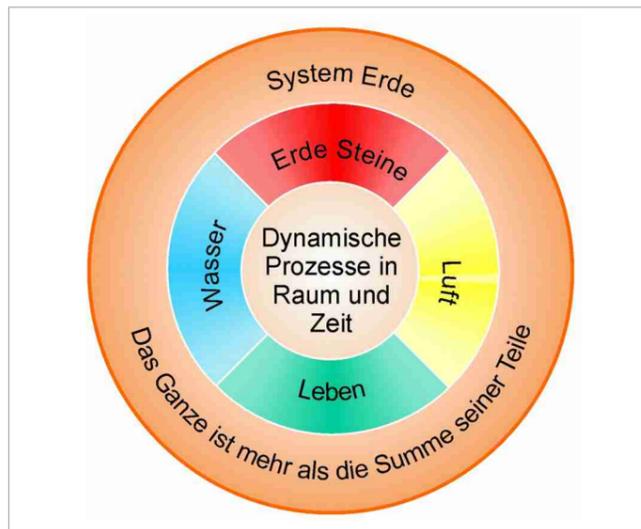
29.09.-01.10.2004
Tagung GeoLeipzig: Vorstellung der Vermittlung von geowissenschaftlichen Inhalten in der Grundschule + Sekundarstufe II. Ausgerichtet vom Institut für Geophysik und Geologie der Universität Leipzig.

18.-20.11.2004
Lehrerfortbildungsveranstaltung für Multiplikatoren in Hamburg in Zusammenarbeit mit dem Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung (LI).
Thematik: Dynamische Erde, Stoffkreisläufe

25.11. + 02.12.2004
Lehrerfortbildungsveranstaltung am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel (IPN) in Zusammenarbeit mit den Jungphilologen in Schleswig-Holstein.
Thematik: Dynamische Erde, Stoffkreisläufe.

20. - 24. März 2005
Jahrestagung des Fördervereins für den Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Unterricht (MNU) an der Christian-Albrecht-Universität in Kiel.
Vorstellung von Unterrichtsmaterialien des Projektes „System Erde“.

Kontakt:
e-mail: SysErde_Verwaltung@ipn.uni-kiel.de
http://systemerde.ipn.uni-kiel.de



Die Kapitelthemen ergänzen sich sukzessive und gestalten gemeinsam ein Bild des Systems Erde. Hier wird das in der Grundschule beliebte Thema Teich vorgestellt. Die Inhalte des Themas Teich werden von der herkömmlichen relativ eingeschränkten Betrachtung von Aspekten aus dem Bereich der Biosphäre, auf die übrigen Sphären erweitert. Die Grafik veranschaulicht exemplarisch, mit welchen Fragestellungen und Aspekten die Sphären über das Thema Teich kindgerecht miteinander verknüpft werden können. Die Schülerinnen und Schüler lernen so die Elemente des Systems Teich kennen und erkennen wie diese Elemente miteinander und mit den Sphären der Erde in Beziehung stehen. Die naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen des Beobachtens, des Entdeckens, des Vergleichens und des Bestimmens, der Austausch mit den Mitschülern und das Sammeln von Informationen aus Büchern spielen bei dem eigenständigen Entdecken der Schülerinnen und Schüler des Ökosystems Teich eine wichtige Rolle. Vergleichende und experimentelle Arbeitsweisen kommen bei der Fragestellung "Warum ist hier ein Teich?" zum Tragen. Die Schülerinnen und Schüler lernen durch experimentelle Zugänge die Durchlässigkeitseigenschaften von Böden und Untergrund kennen und setzen diese in Beziehung mit der Herkunft des Wassers in einem Teich.

Aufbau und Funktion der CD-Rom des Projektes System Erde

Die durch das Projekt „System Erde“ erarbeiteten Unterrichtsmaterialien basieren inhaltlich auf dem geowissenschaftlichen Verständnis der Erde als einem dynamischen Planeten. In Zusammenarbeit mit 15 geowissenschaftlichen Institutionen Deutschlands wurden zunächst folgende vier Themenbereiche formuliert, die für ein geowissenschaftliches Verständnis der Schülerinnen und Schüler als zentral angesehen wurden:

1. Das System Erde/Leben
2. Stoffkreisläufe
3. Nutzung und Sicherung von Stoff-, Energie- und Nahrungsressourcen
4. Naturereignisse

Zu diesen Themenbereichen werden derzeit Unterrichtsmaterialien entwickelt und erprobt, die 13 Modulen zugeordnet werden können. Die Unterrichtsmaterialien werden auf einer CD-ROM bereitgestellt, um die Unterrichtsplanung für Lehrkräfte einfach und übersichtlich zu gestalten. Diese CD-ROM wird am IPN konzipiert und inhaltlich entwickelt. Die technische Umsetzung erfolgt durch die Firma MMCD GmbH interactive in science, Düsseldorf. Alle Sachanalysen und didaktischen Informationen werden für die Lehrkräfte als Hypertexte zu Verfügung stehen. Die Texte aller 13 Module können ausgehend von einem Inhaltsfenster (Abbildung 1) erreicht werden. Sie sind miteinander verlinkt, um sinnvolle Anknüpfungspunkte für den fachübergreifenden bzw. fächerverbindenden Unterricht aufzuzeigen.

Diese Hypertexte und alle Interaktionen sowie eine komfortable Suchfunktion werden direkt vom Hauptscreen aus zur Verfügung stehen. Dort wird auch eine Funktion angelegt sein, mit der Lehrkräfte eine Version für ihre Schülerinnen und Schüler erstellen können. Im Bereich "Sachinformation" werden zusätzlich zum Text weitere Medien (Fotos, Animationen usw.) angeboten. Übersichtlich angeordnete Vorschauansichten des Mediums werden durch einen „Maus-Klick“ zum Vollbild zu öffnen sein.

Für die obere Menüleiste sind die Pull-down-Menüs "Informationen", "Einstellungen", "Export/Druck" und "Präsentation" vorgesehen (Abbildung 1 und 2). Dort werden weitere Funktionen zur Verfügung stehen, von denen hier die Such-, die Lesezeichen- und die Präsentationsfunktion exemplarisch erläutert werden. Über den Eintrag "Suche" im Pull-down-Menü "Informationen" wird sich eine umfangreiche Suchfunktion öffnen lassen. Dort kann dann entweder durch eine Schlagwort- oder durch eine Volltextsuche gezielt nach Texten und Medien auf der CD-ROM gesucht werden. Eine Schlagwortliste wird alle Schlagwörter der CD-ROM in alphabetischer Reihenfolge zur gezielten Auswahl anbieten (Abbildung 3). Während des Lesens der Hypertexte werden sich Lesezeichen setzen lassen. Über den Eintrag "Lesezeichenliste" im Pull-down-Menü "Informationen" werden alle Lesezeichen als Liste angezeigt. Diese Liste kann auch gespeichert und bei einer neuen Sitzung oder auf einem anderen Rechner weiter bearbeitet werden. Mit Hilfe der Präsentationsfunktion im Pull-down-Menü "Präsentation" werden die Inhalte der Anwendung zu einer Art Diaschau zusammengestellt und über einen Textfolien-Editor mit eigenen Inhalten ergänzt (Abbildung 4).

Forschungsdialog: System Erde - Sekundarstufe II

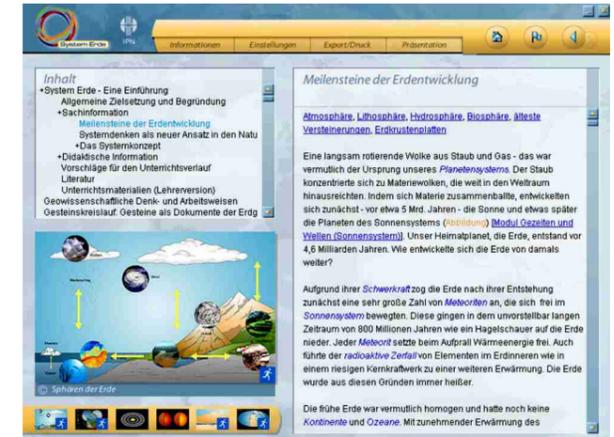


Abbildung 1



Abbildung 2



Abbildung 3

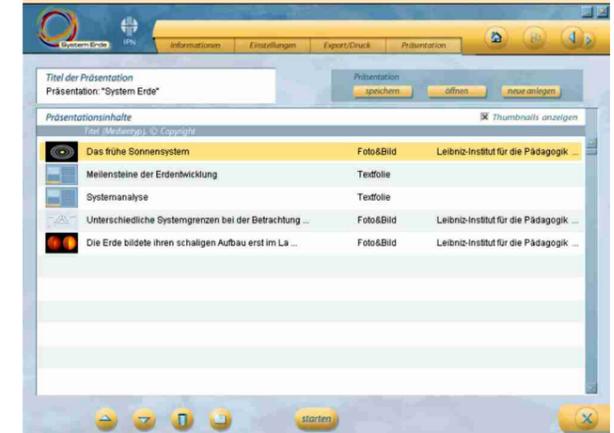


Abbildung 4